

ENCEP 2012

FORMACIÓN DEL INGENIERO DE ORGANIZACIÓN PARA LAS ORGANIZACIONES SOSTENIBLES

Javier Carrasco

**CATEDRÁTICO EMÉRITO DE INGENIERÍA DE ORGANIZACIÓN
E.T.S. DE INGENIEROS INDUSTRIALES
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID**

Natal, Brasil 16. 05. 2012

Índice

- Introducción
- Ingeniería de Organización y formación. Enfoque tradicional
- Factores de evolución. Enfoque consolidado
- Macro-tendencias actuales. Enfoque emergente
- Cambio profundo y escasa experiencia
- Propuestas para el debate: dificultades y oportunidades

La Ingeniería de Organización en la ETSII-UPM

- 1964

Inicio como especialidad de la Ingeniería Industrial (Ingenieros para la industria, especialidades mecánica, eléctrica, química, energía, automática,...organización industrial)

- 1974

Inicio del programa de doctorado

- 2000

Título de 2º ciclo (dos años tras una ingeniería técnica de tres años)

- 2000

Creación de ADINGOR, Asociación para el Desarrollo de la Ingeniería de Organización

- 2007

Creación del Grupo de Investigación en Organizaciones Sostenibles

- 2009

Grado en Ingeniería de Organización

Master en Ingeniería de Organización

2 LA INGENIERÍA DE ORGANIZACIÓN

Enfoque tradicional

Evolución de la Ingeniería de Organización

	ENFOQUES:		
	TRADICIONAL (hasta 1973)		
ENTORNO			
Tipo de cambio	"Laminar"		
Paradigma económico	El Gobierno conduce		
Paradigma geopolítico	Bi-polaridad		
INGENIERÍA DE ORGANIZACIÓN			
Objeto de estudio	Planta de fabricación		
Ámbito geográfico	Local		
Ámbito organizacional	Producción, ... y otros		
Tipos de flujos	Material		
Tipos de problemas	Operacionales		
Actores	Empresa		
Criterios de decisión	Eficiencia		

Evolución de la Formación en Ingeniería de Organización

	ENFOQUES: TRADICIONAL (hasta 1973)		
Rol del Ingeniero de Organización	Gestor de operaciones		
Ámbito de trabajo	Empresa		
Prioridad formativa	Manejo de técnicas		
Desarrollo intelectual	Pensamiento lógico (causa-efecto)		
Rol del estudiante	Recepción/ aplicación de conocimiento		
Metodología docente	Clase magistral y resolución de problemas		

3

FACTORES DE EVOLUCIÓN

Enfoque consolidado

Factores de evolución

- “Crisis del petróleo” (1973). Reto a los beneficios
- Concepto de sistema logístico (Drucker, Magee, Hax)
- Desarrollo de las TICS
- Proceso de desintegración vertical
- Desregulación (Reagan, Thatcher)
- Caída del “Muro”
- “Triunfo” del capitalismo neoliberal (Milton Friedman, Francis Fukuyama)
- Globalización

Evolución de la ingeniería de organización

		ENFOQUES:	
	TRADICIONAL (hasta 1973)	CONSOLIDADO (2000-2008)	
ENTORNO			
Tipo de cambio	"Laminar"	Turbulencia	
Paradigma económico	El gobierno conduce	Los mercados mandan	
Paradigma geopolítico	Bi-polaridad	Mono-polaridad	
INGENIERÍA DE ORGANIZACIÓN			
Objeto de estudio	Planta de fabricación	Sistema logístico y red de suministro	
Ámbito geográfico	Local	Internacional	
Ámbito organizacional	Producción, ... y otros	Red de empresas	
Tipos de flujos	Material	De información y financiero	
Tipos de problemas	Operacionales	De configuración y diseño	
Actores	Empresa	Varias empresas en interrelación	
Criterios de decisión	Eficiencia	Resiliencia	

Evolución de la Formación en Ingeniería de Organización

	ENFOQUES:		
	TRADICIONAL (hasta 1973)	CONSOLIDADO (2000-2008)	
Rol del Ingeniero de Organización	Gestor de operaciones	Diseñador de sistemas	
Ámbito de trabajo	Empresa	Red de Empresas	
Prioridad formativa	Manejo de técnicas	Diagnóstico y alternativas	
Desarrollo intelectual	Pensamiento lógico (causa-efecto)	Pensamientos sistémico (interrelaciones)	
Rol del estudiante	Recepción/ aplicación de conocimiento	Diagnóstico/ evaluación	
Metodología docente	Clase magistral y resolución de problemas	Estudio de casos	

Encuesta sobre ingenieros de organización (2006)

Las empresas buscan Ingenieros de Organización con:

Conocimientos profundos sobre:

- ✓ *sistemas productivos y logísticos*
- ✓ *gestión de proyectos*
- ✓ *estrategias empresariales*

- ✓ *sistemas de información*
- ✓ *toma de decisiones multicriterio*
- ✓ *capacidad de análisis financiero*

- Facilidad de trabajo en grupo
- Liderazgo y gestión de grupos
- Habilidad de negociación y relación interpersonal
- Expresión oral (1ª y 2ª lengua)
- Flexibilidad y adaptación al cambio
- Experiencia pre-profesional (se valora)

Aplicación de estas capacidades en distintos ámbitos

4

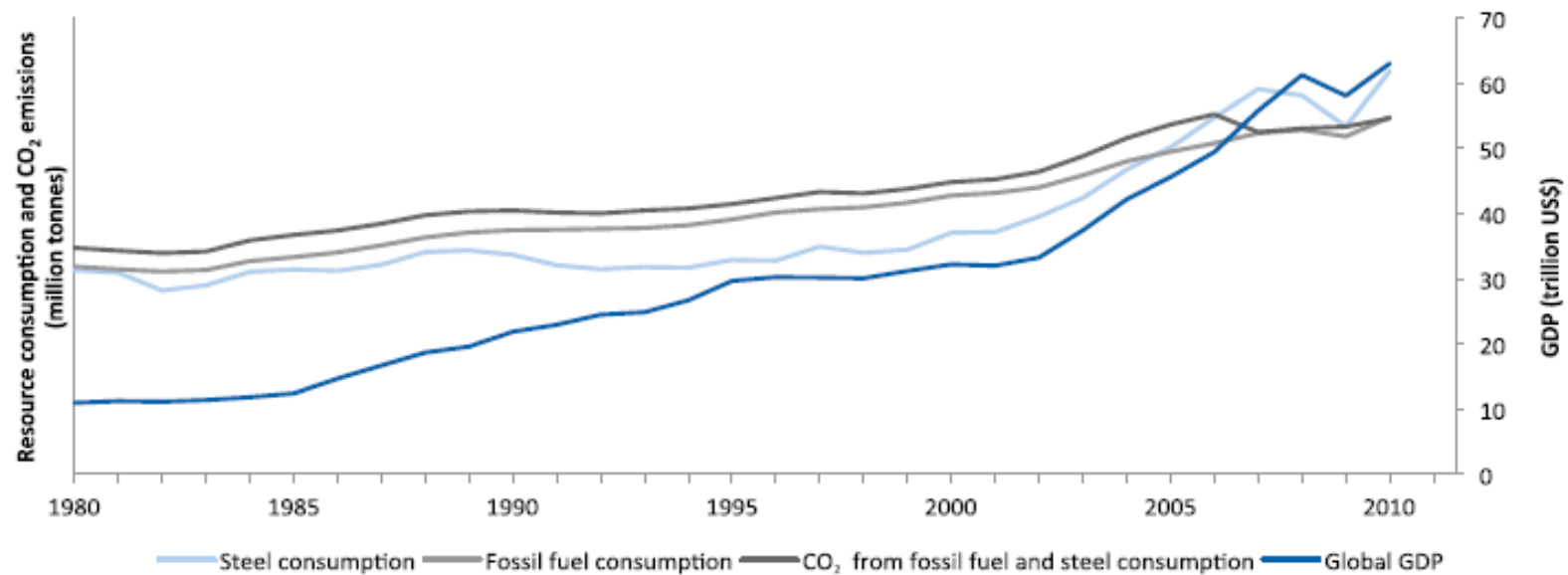
Macro-Tendencias Enfoque Emergente

Macro-Tendencias actuales

Turbulencia estructural global

– Límites al crecimiento material

Figure 1.10: Global GDP and resources extraction (1980-2010)



Sources: World Bank, 2011.; World Steel Association, 2011.; BP, 2011

Macro-Tendencias actuales

Turbulencia estructural global

- Límites al crecimiento material**
- Calentamiento global**

Sea Ice Extent
Sep 2007

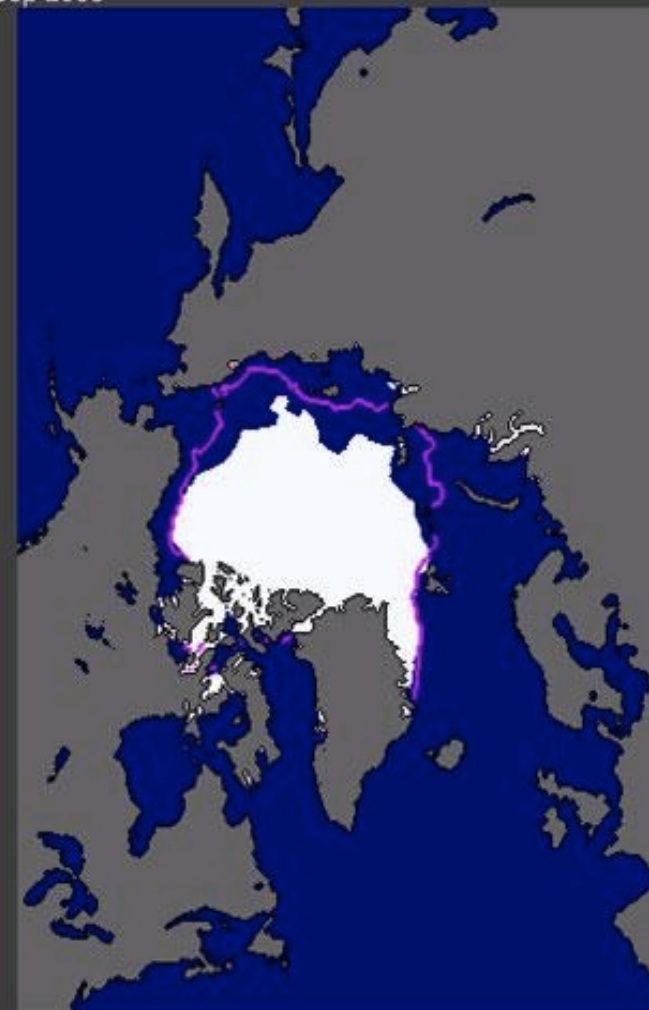


National Snow and Ice Data Center, Boulder, CO

median
ice edge

Total extent = 4.3 million sq km

Sea Ice Extent
Sep 2005



National Snow and Ice Data Center, Boulder, CO

median
ice edge

Total extent = 5.6 million sq km

Macro-Tendencias actuales

Turbulencia estructural global

- Límites al crecimiento material**
- Calentamiento global**
- Fin del mundo bi-polar/ mono-polar**



Macro-Tendencias actuales

Turbulencia estructural global

- Límites al crecimiento material**
- Calentamiento global**
- Fin del mundo bi-polar/ mono-polar**
- Ascenso de Países BRIC y “emergentes”**

EVOLUCIÓN % PIB MUNDIAL (ajustado según paridad de poder adquisitivo)

	1980	2011	2017
UE	31	20	17
EEUU	25	19	18
China + India	8	25	31

Fuente: FMI

Go south, young man

World's ten fastest-growing economies*

Annual average GDP growth, %

2001-2010†		2011-2015‡	
Angola	11.1	China	9.5
China	10.5	India	8.2
Myanmar	10.3	Ethiopia	8.1
Nigeria	8.9	Mozambique	7.7
Ethiopia	8.4	Tanzania	7.2
Kazakhstan	8.2	Vietnam	7.2
Chad	7.9	Congo	7.0
Mozambique	7.9	Ghana	7.0
Cambodia	7.7	Zambia	6.9
Rwanda	7.6	Nigeria	6.8

*Excluding countries with less than 10m population and Iraq and Afghanistan

Sources:
The Economist; IMF

†2010 estimate ‡IMF forecast

Macro-Tendencias actuales

Turbulencia estructural global

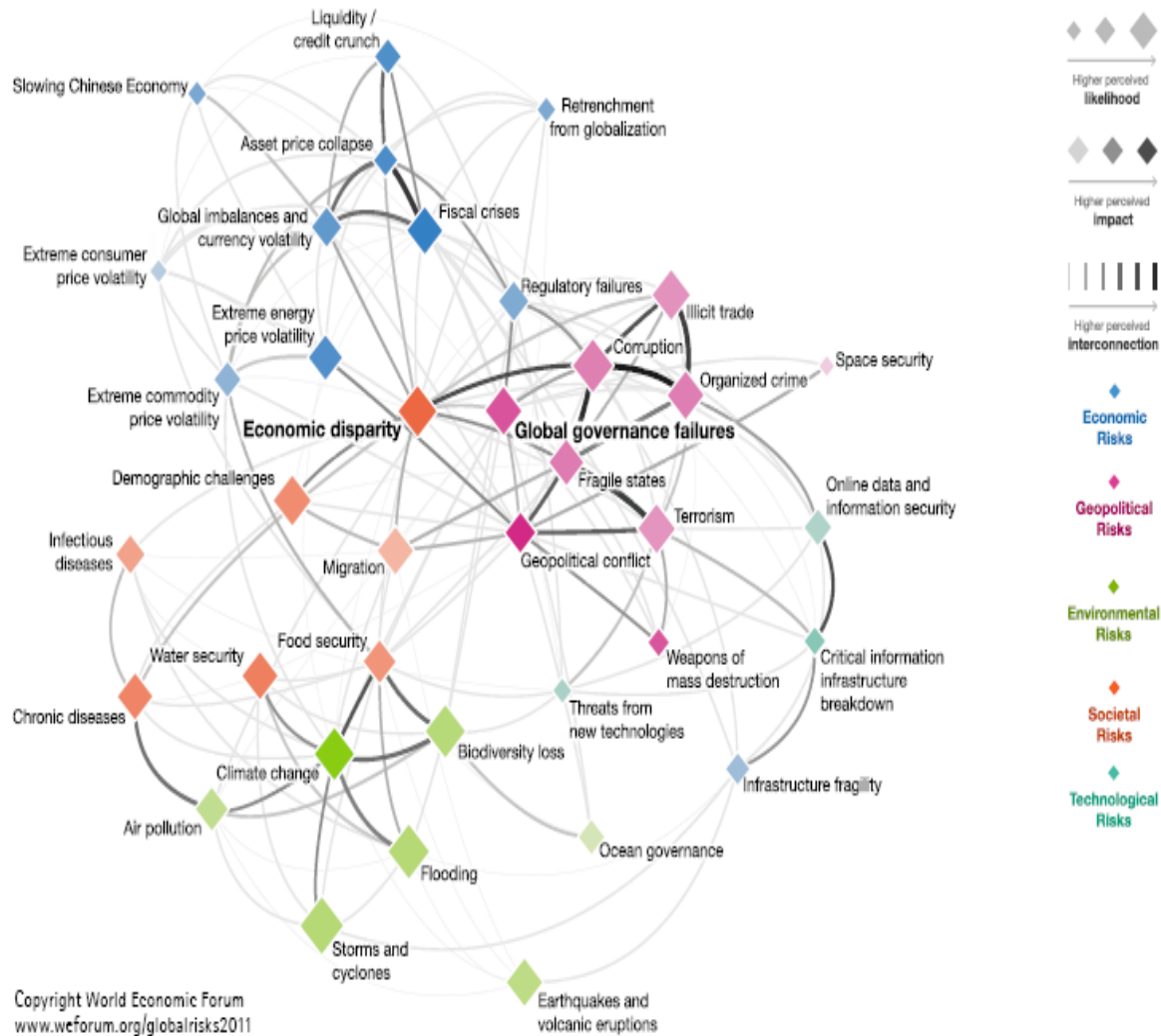
- Límites al crecimiento material**
- Calentamiento global**
- Fin del mundo bi-polar/ mono-polar**
- Ascenso de Países BRIC y “emergentes”**
- Movimientos pro-democracia (Túnez, Egipto, Libia, Siria,..)**
- Movimientos radicales/ violentos**
- Movimientos de “indignados”**

Macro-Tendencias actuales

Turbulencia estructural global

- Límites al crecimiento material**
- Calentamiento global**
- Fin del mundo bi-polar/ mono-polar**
- Ascenso de Países BRIC y “emergentes”**
- Movimientos pro-democracia (Túnez, Egipto, Libia, Siria,..)**
- Movimientos radicales/ violentos**
- Movimientos de “indignados”**
- Insuficiencias de las democracias tradicionales**
- Riesgos globales interconectados**

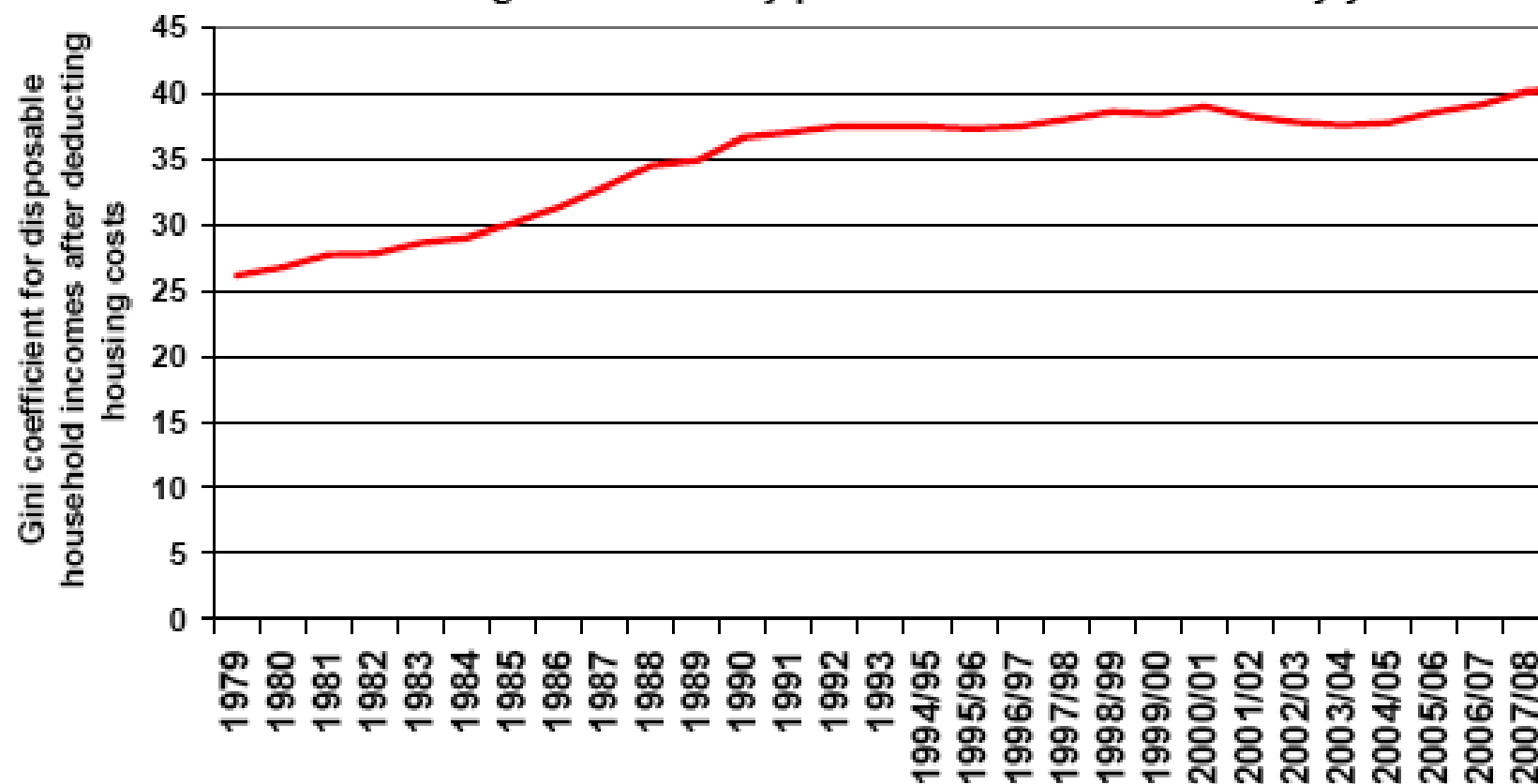
Figure 1: World Economic Forum: Risks Interconnection Map 2011



Cambios en los Valores

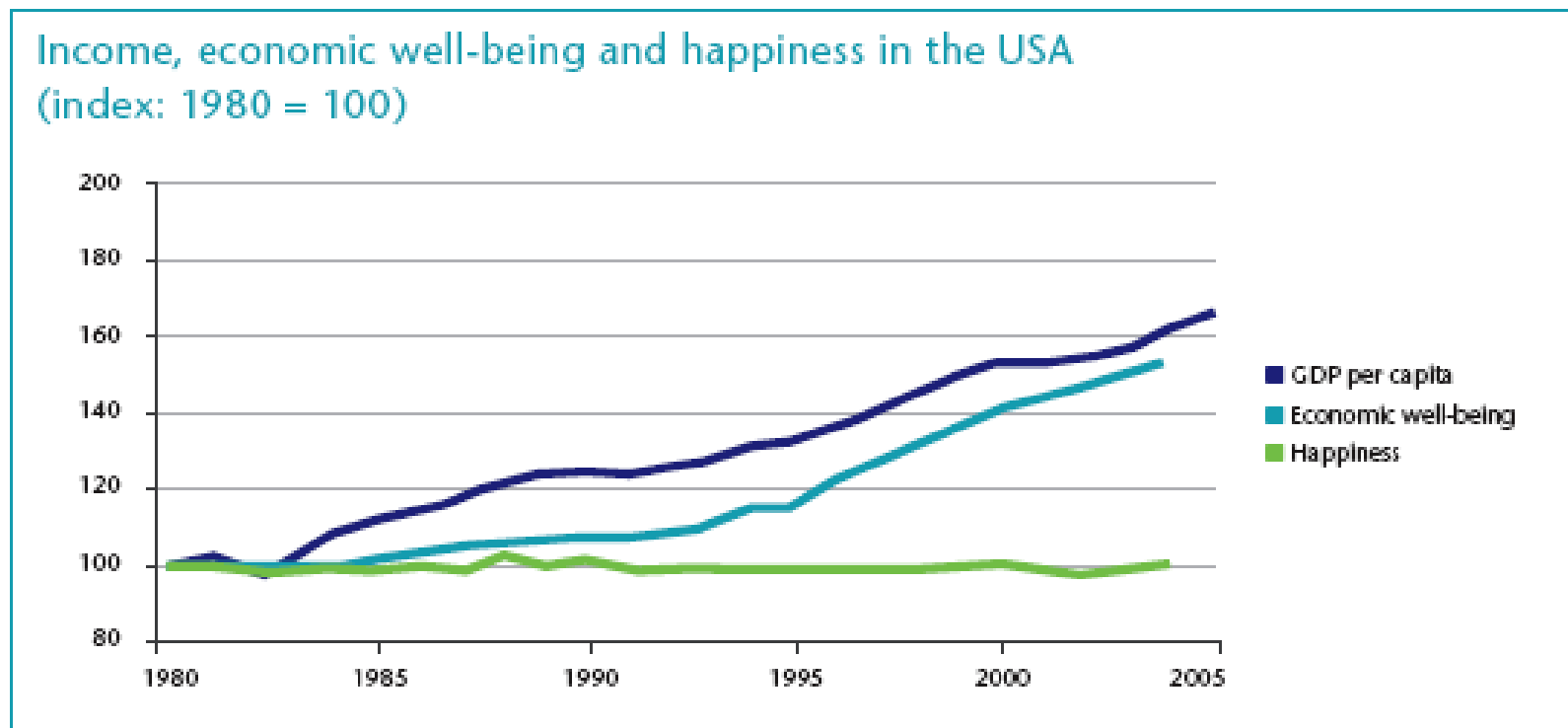
- Rechazo al abuso de la industria financiera
- Aspiraciones de las poblaciones desfavorecidas
- Rechazo de la inequidad social y política
- Emergencia de movimientos sociales
- Fragilidad del consenso social
- Creciente conciencia ecológica
- Tensión solidaridad vs. interés individualista
- Revisión de la noción de prosperidad

The gini coefficient measure of overall income inequality in the UK is now higher than at any previous time in the last thirty years



Source: Households Below Average Income, DWP (1994/95 onwards) and the Family Expenditure Survey (earlier years) obtained via data published by the IFS; UK; updated Aug 2010

Figure 3.2: Happiness does not completely depend on GDP



Source: Deutsche Bank Research, *Measures of Well-being*, 2006 (from GGDC, CSLS, GSS/Eurobarometer)

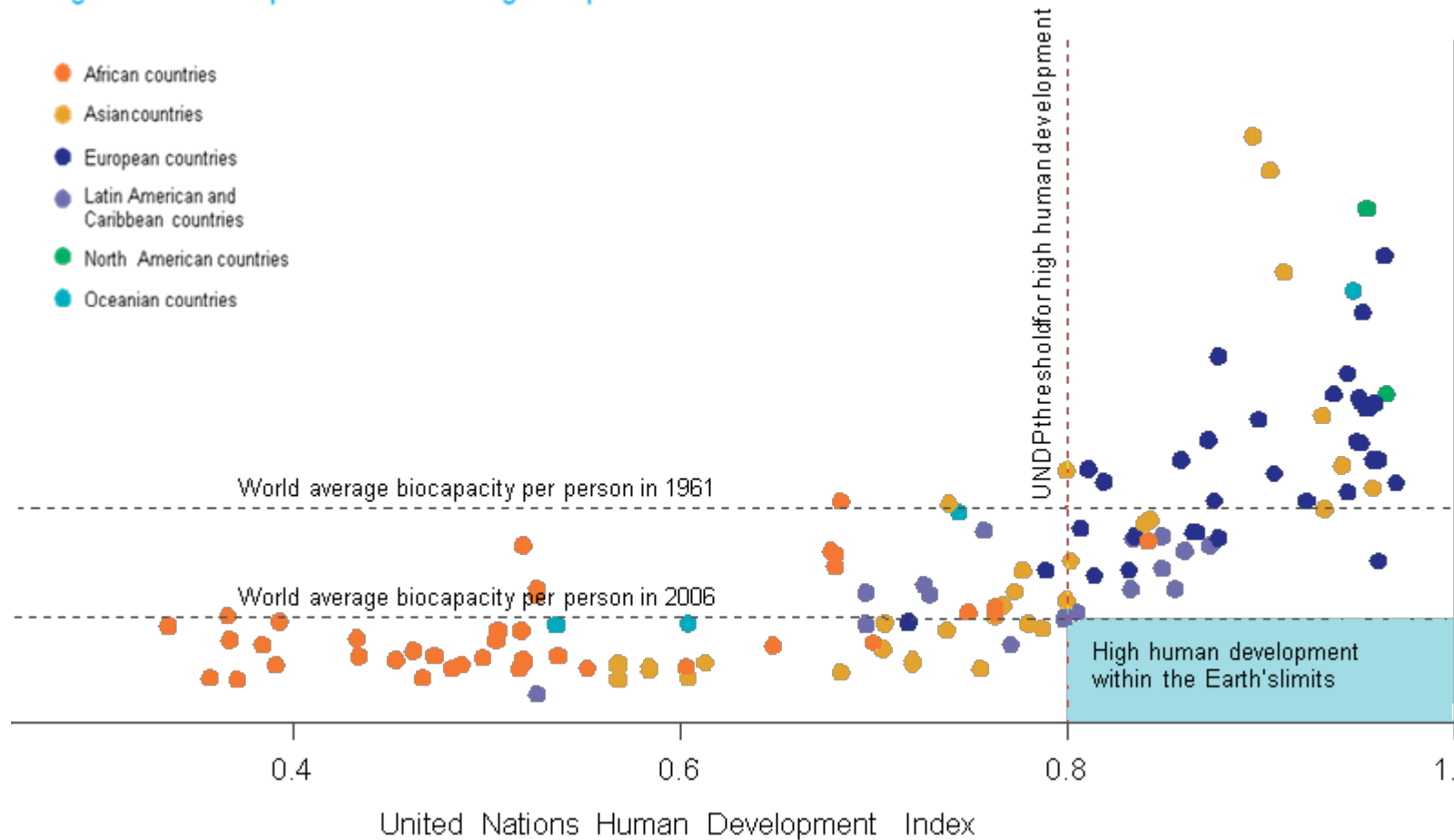
(brackets indicate negative impact)

Source: Deutsche Bank Research, *Measures of Well-being*, 2006



Meeting the dual goals of sustainability

High human development and low ecological impact



Fuente: World Vision 2050 (WBCS)

MISIÓN DE LA UNIVERSIDAD

“Es preciso que no prosigan la dispersión y complicación del trabajo científico sin que sean compensadas por otro trabajo científico especial inspirado en un interés opuesto: la concentración y la simplificación del saber. Y hay que crear y depurar un tipo de talentos específicamente sintetizadores”

José Ortega y Gasset (1930).
Misión de la Universidad

Cambios en el rol de la universidad

- Implicación en problemas sociales reales
- Liderazgo social en visión amplia/ problemas complejos
- Liderazgo en conciencia crítica
- Formación de profesores con visión integradora
- Selección de profesores con criterios “multi-polares”
- Formación de profesionales útiles para la sociedad
- Eficacia social de los resultados de I+D
- Eficiencia en la relación valor social generado/ recursos sociales utilizados
- Impulso de redes de investigación globales



Contents lists available at ScienceDirect

CIRP Annals - Manufacturing Technology

journal homepage: <http://ees.elsevier.com/cirp/default.asp>



Value creation and decision-making in sustainable society

K. Ueda (1)^{a,b,*}, T. Takenaka^a, J. Váncza (1)^{c,d}, L. Monostori (1)^{c,d}

^a National Institute of Advanced Industrial Science and Technology (AIST), Japan

^b Research into Artifacts, Center for Engineering (RACE), The University of Tokyo, Japan

^c Computer and Automation Research Institute, Hungarian Academy of Sciences, Hungary

^d Department Manufacturing Science and Technology, Budapest University of Technology and Economics, Hungary

ARTICLE INFO

Keywords:

Emergent synthesis
Sustainability
Value creation

ABSTRACT

Manufacturing exists to create value. However, historically, discussion of economic issues in manufacturing primarily emphasizes cost. It is becoming more difficult to understand and control values of products and services in response to rapid globalization and networking. This paper presents a discussion of the nature of value considering a history of axiology, design problems of artifacts, social dilemmas, network externalities, and sustainability. Promising academic methodologies are presented herein with emphasis on transdisciplinary and synthetic approaches. Value creation models based on Emergent Synthesis and co-creative decision-making are presented. This paper involves some important study examples of service and production toward sustainable value creation in society.

© 2009 CIRP.

Evolución de la ingeniería de organización

		ENFOQUES:	
	TRADICIONAL (hasta 1973)	CONSOLIDADO (2000-2008)	EMERGENTE (desde 2008)
ENTORNO			
Tipo de cambio	"Laminar"	Turbulencia	Discontinuidad estructural
Paradigma económico	Los gobiernos conducen	Los mercados mandan	Busquemos el desarrollo humano
Paradigma geopolítico	Bi-polaridad	Mono-polaridad	Multi-polaridad
INGENIERÍA DE ORGANIZACIÓN			
Objeto de estudio	Planta de fabricación	Sistema logístico y red de suministro	Sistemas sostenibles de satisfacción de necesidades
Ámbito geográfico	Local	Internacional	Planetario
Ámbito organizacional	Producción y otros, ...	Red de empresas	Organizaciones en entorno global
Tipos de flujos	Material	De información y financiero	De conocimiento
Tipos de problemas	Operacionales	De configuración y diseño	De diseño público-privado sostenible
Actores	Empresa	Varias empresas en interrelación	Actores privados, públicos y del tercer sector en interrelación
Criterios de decisión	Eficiencia	Resiliencia	Responsabilidad y sostenibilidad

	ENFOQUES:		
	TRADICIONAL (hasta 1973)	CONSOLIDADO (2000-2008)	EMERGENTE (desde 2008)
Rol del Ingeniero de Organización	Gestor de operaciones	Diseñador de sistemas	Innovador en sistemas complejos
Ámbito de trabajo	Empresa	Red de Empresas	Ámbito público-privado
Prioridad formativa	Manejo de técnicas	Diagnóstico y alternativas	Visión amplia y competencias de innovación
Desarrollo intelectual	Pensamiento lógico (causa-efecto)	Pensamientos sistémico (interrelaciones)	Pensamiento ecológico (interrelaciones dinámicas)
Rol del estudiante	Recepción/ aplicación de conocimiento	Diagnostico/ evaluación	Generador de soluciones complejas
Metodología docente	Clase magistral y resolución de problemas	Estudio de casos	Búsqueda de información, generación de soluciones en grupo

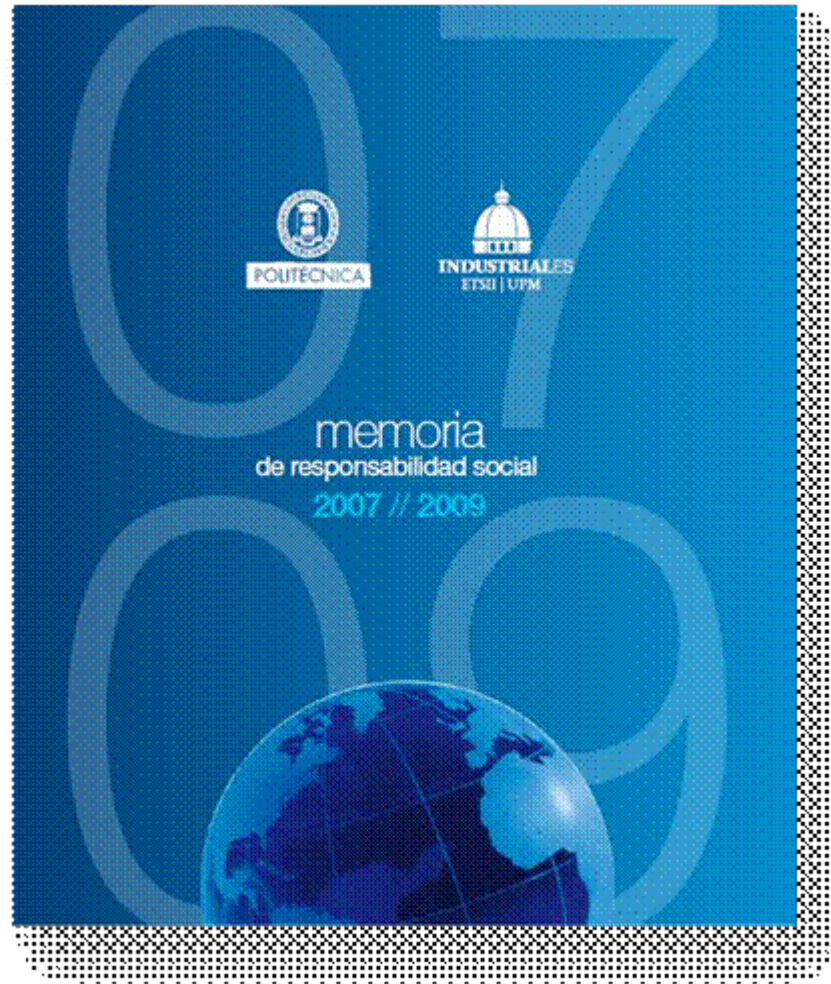
5

Cambio Profundo y Escasa Experiencia

Competencias ABET

A	An ability to apply knowledge of mathematics, science, and engineering
B	An ability to design and conduct experiments, as well as to analyze and interpret data
C	An ability to design a system, component, or process to meet desired needs within realistic constraints such as economic, environmental, social, political, ethical, health and safety, manufacturability, and sustainability
D	An ability to function on multidisciplinary teams
E	An ability to identify, formulate, and solve engineering problems.
F	An understanding of professional and ethical responsibility
G	An ability to communicate effectively
H	The broad education necessary to understand the impact of engineering solutions in a global, economic, environmental, and societal context
I	A recognition of the need for, and an ability to engage in life-long learning
J	A knowledge of contemporary issues
K	An ability to use the techniques, skills, and modern engineering tools necessary for engineering practice

Memoria de Responsabilidad Social de la ETSII- UPM



Grupo de investigación en organizaciones sostenibles- upm

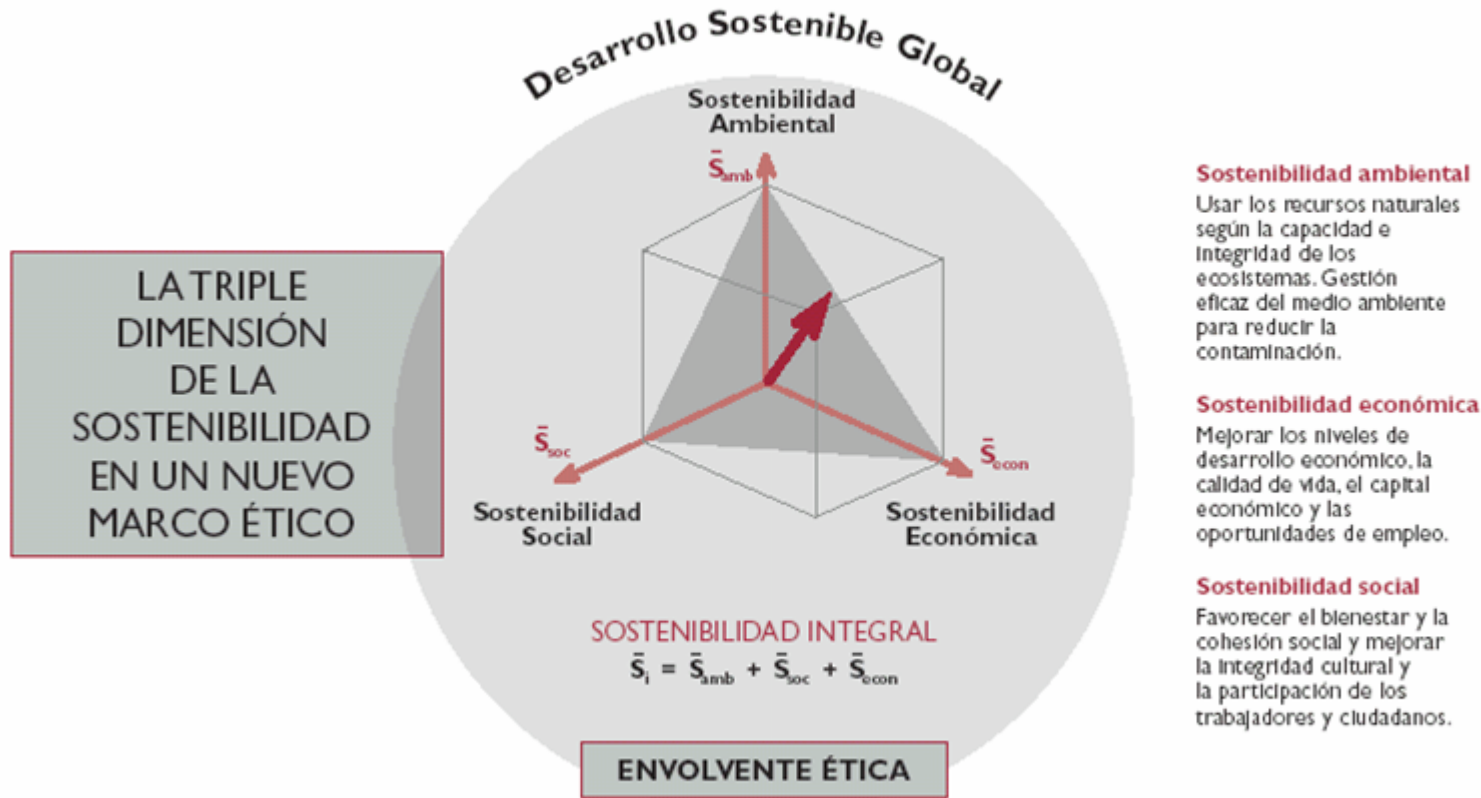
Base de partida: *Los problemas globales necesitan soluciones basadas en:*

- La colaboración entre múltiples actores
- Capaces de movilizar e hibridar recursos complementarios
- Dando lugar a nuevos modelos organizacionales y de negocio
- Con un fuerte componente de emprendimiento e innovación tecnológica, organizativa y social

Líneas de trabajo

-
- Redes de suministro ambiental y socialmente sostenibles
- RSE, Responsabilidad Social Empresarial
- Innovación y emprendimiento social
- Cooperación al desarrollo humano
- El factor humano en la sociedad red

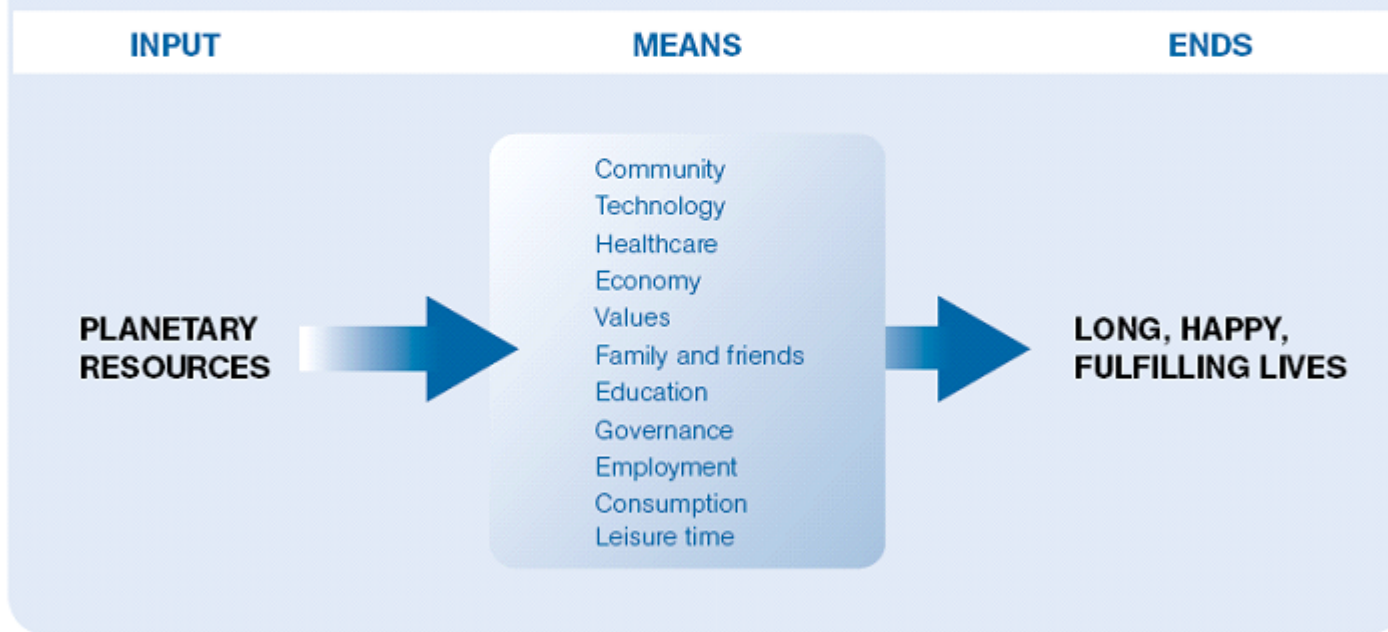
SOSTENIBILIDAD INTEGRAL



Cuadro 2

Fines, Medios y Recursos

Figure 1: Inputs, means and ends of human society



6

Propuestas para el debate: Dificultades y Oportunidades

En el Medio-Largo Plazo se presentan.....

- **Grandes dificultades globales:**
 - El modelo de sociedad actual no es sostenible
 - Los países en desarrollo utilizarán más recursos materiales
 - Los países desarrollados despilfarran recursos materiales
 - Los Estados ya no pueden garantizar determinados bienes públicos
 - Es preciso focalizar la prosperidad hacia el “consumo” de servicios inmateriales

Grandes oportunidades para la Universidad:

- Las Universidades deben implicarse en el estudio de problemas sociales reales y proponer soluciones público- privadas innovadoras
- Los Ingenieros de Organización deben abrir el “zoom” de su visión y contribuir a esta tarea

Para terminar...

... UN LEMA

“La Ingeniería de Organización debe actuar
como vector de cambio
hacia la responsabilidad social y
la sostenibilidad medioambiental”

....y un Proverbio Chino

“Sólo el pez muerto
nada a favor de la corriente”